

～水生生物に優しい川づくり基材～

アユ・ストーン

●大分県緒方川に設置したアユ・ストーン●



●「アユ・ストーン」についたアユの喰み跡●



防災工業株式会社
株式会社 SBCテクノ九州
明道メタル株式会社

アユ・ストーン開発の経緯

近年、全国各地の河川で、河床の巨石、玉石などが減少し、河状ならびに流況が単調になると共に多くの生物の生息場所としての機能が低下したのではないかという疑問を生じている。その対策として、巨石投入が各地で試みられている。その目的は、河川生態の基盤を支える付着藻類の着生面積を増やすことと良好な付着藻類の着生を促すこと、流れを多様化することにより休息場を生み出し、水生生物の餌場、住み家になることと、洪水時には魚の隠れ場にもなることである。

投入する巨石は、もちろん川石が望ましいが、持ち出される川でも、その石は当然貴重なものであり、次善の策として山石が使用されているのが現状である。確かに山石にも十分藻類が付着するが、その大きさによっては、洪水で流失したり、埋没したりするケースが多い。また、アユは横からアゴをこすりつけて付着藻類を喰むために、より滑らかな表面を好む。これらの点で山石には難点が残されている。これに着目した私共は、微細な藻類が付着しやすいように、表面を滑らかにした、栗饅頭型ブロックを開発、作成するに至った。

何よりも自然にやさしく、アユが好む石と発想したことから、「アユ・ストーン」の名称が誕生した。

目次

アユ・ストーン開発の経緯	1
アユ・ストーンと珪藻の関係	2
アユ・ストーンと川石・山石との比較	2
アユ・ストーン製作に際し配慮したこと	2
アユ・ストーン設置事例	3
アユ・ストーンの効果と応用課題	5
アユ・ストーン諸元	6

アユ・ストーンと珪藻の関係

藻類の中でもアユが好んで餌とするものは、珪藻類である。その珪藻は細胞壁として珪酸質の殻を持っているため、これらを維持するためにオルト珪酸 $\text{Si}(\text{OH})_4$ の形で取り込まなくてはならないという特殊な栄養要求性をそなえているとのことである。

一方、アユ・ストーンからは、珪酸 SiO_2 が溶出する。これが水と接するとオルト珪酸に変化し、これが珪藻の育成に寄与すると考えられる。

アユ・ストーンと川石・山石との比較

比較一覧表

項目	アユ・ストーン	川石	山石
1. 藻類の付着	◎	○	○
2. 餌の喰み易い形と大きさ	◎	○	×
3. 餌の喰み易い表面形状	◎	○	×
4. 魚類の生息場所の提供	○	◎	×
5. 流失の恐れ	◎	×	△
6. 埋没の恐れ	◎	×	△
7. 景観	◎	—	△
8. 自然環境に対する影響	◎	—	×
9. 経済性	○	—	△

◎：非常に良い ○：良い △：やや悪い ×：悪い —：非対象

注) 1～6の川石の項は現在あるものの評価。

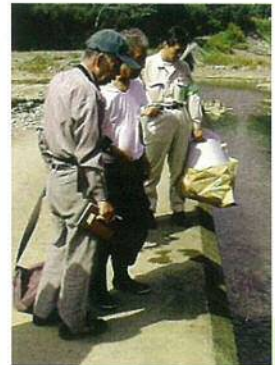
7～9の川石の項は他河川からの移設は考えられないので対象としなかった。

アユ・ストーン製作に際し配慮したこと

- ①川石と同等あるいはそれ以上に付着藻類がつくように工夫をこらした。
- ②川石と同等あるいはそれ以上にアユが喰み易いように、その形や表面に滑らかさをもたせた。
- ③アユ・ストーンは、重量4t～1tの7種類とし、川の規模によって使い分けられるようにした。流水の抵抗が少ない形状である栗饅頭型を採用し、流失の危険性を軽減した。
- ④アユストーンの高さは100cm～50cmとし、ある程度の河床変動に耐えかつ容易に埋没しない工夫をした。
- ⑤川石にはこのようなある一定以上の巨石を見つけることが難しい点を解消した。
- ⑥コンクリートのポルトランドセメントは、アルカリ性が強く藻類の付着育成に影響すると考えられたので、高炉セメントB種を使ってその懸念を軽減した。
- ⑦所定の実験の結果、有害物質の溶出は、皆無であることも確認済みである。

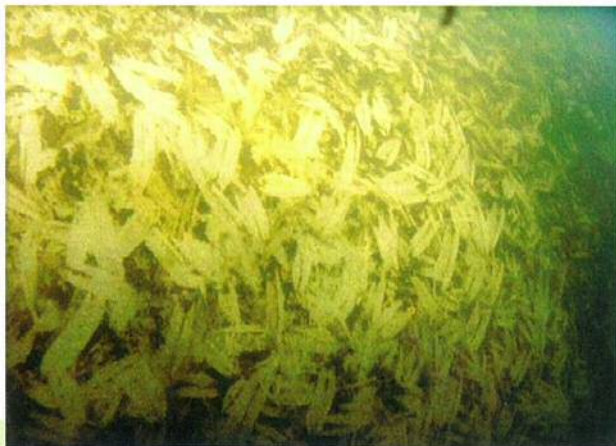
大野川〈緒方川〉 (大分県)

1t・2t



九州大学木村元教授のコメント

「巨石・玉石が減少した河川で、アユの餌となる良好で微細な付着藻類の着生基盤が少なくなっている現状では、非常に興味ある試みである。試験段階では付着藻類の着生は予想以上に早く、アユの喰み跡から考察すると十分に研究に値する。」



アユ・ストーンについた喰み跡

大野川漁業組合長のコメント

「従来こんなに多くの喰み跡がついているのを見たことがない。近年アユのサイズが小さくなっていて心配していたが、これなら大きく成長すると確信をもった。今後大野川他の場所へはもちろんのこと、全国の河川にも広がっていくことを期待している。」

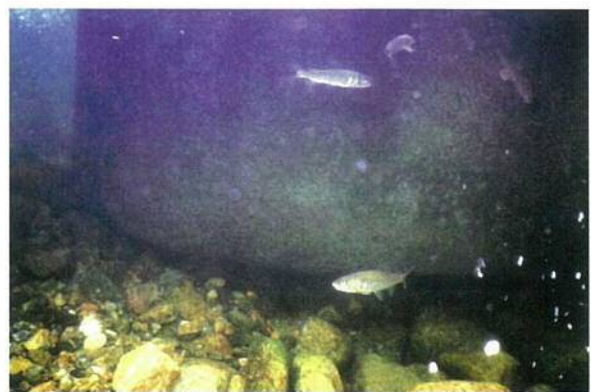


国土交通省土木研究所の関係者も「アユ・ストーン」を設置した現地を視察し、豊富な珪藻の付着状況に感心され、多自然型川づくりの大きな戦力となるのと同時に、多数組み合わせることで設置することにより落差工としても効果的な研究の対象になるだろうとおおいに関心を示された。

高津川 (島根県)



3t



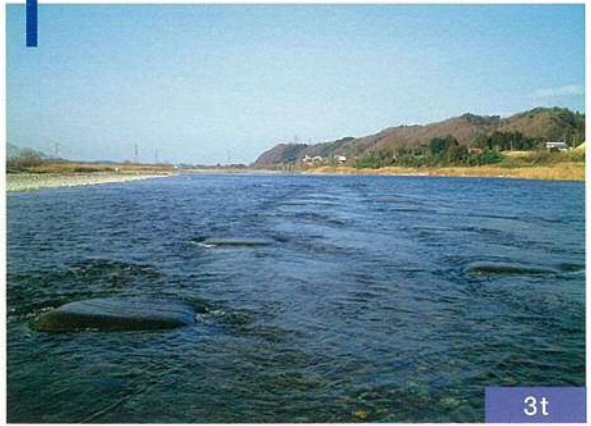
アユ・ストーンについた珪藻を喰むアユ

魚野川 (新潟県)



4t-W

那珂川 (栃木県)



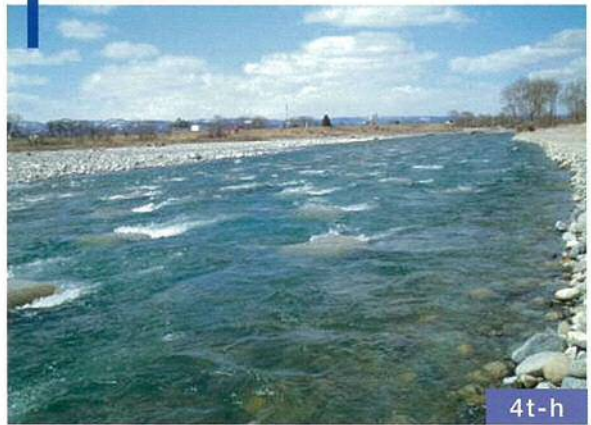
3t

佐波川 (山口県)



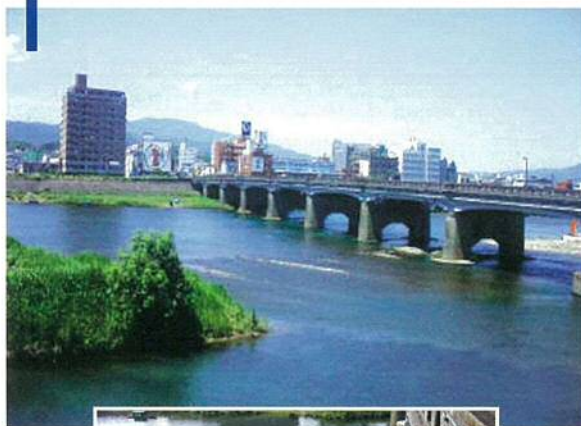
3t

阿賀川 (福島県)



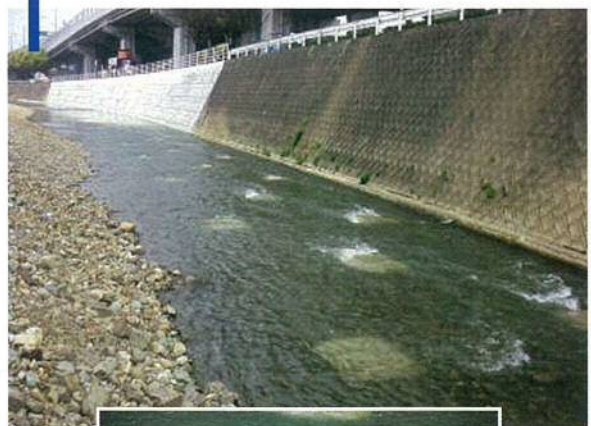
4t-h

大瀬川 (宮崎県)



3t

紫川 (福岡県)



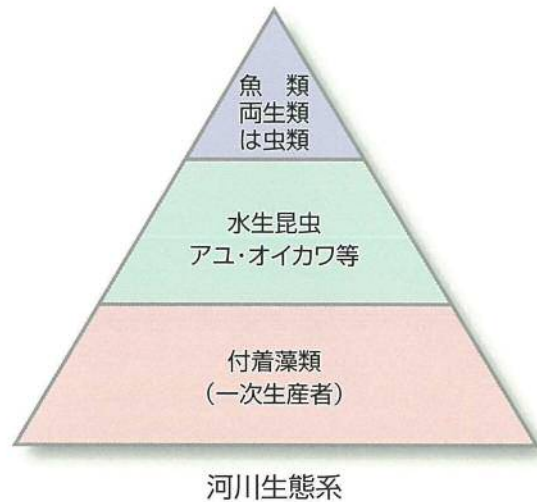
1.5t (フラットタイプ)

アユ・ストーンの効果と応用課題

【効 果】

珪藻などの付着藻類がアユ・ストーンの表面に付く。

付着藻類はアユの餌になるだけでなく、河川生態系の代表的な一次生産者で、それらが増えることにより、川の動物相が豊かになる。



【応用課題】

流れの多様化

アユ・ストーンを沈めることで、川の流れに変化をもたせ、魚類などの動物の生息や繁殖に適した淵や瀬の復元が期待される。

河床工事材料としての応用

従来はコンクリート構造物を用いて、帯工や落差工を施していたが、川を上下する魚類にとっては必ずしも優しくはなかった。ヨーロッパでは、これを改善するために、巨石を集中して配置し、落差工の代わりとするなどの研究が行われている。アユ・ストーンは、そのような適用にも期待される。

アユだけでなく他の魚類にも優しいブロックの開発

当社取得技術のアユ・ストーンと魚好木竹束を組み合わせることにより、アユだけでなく、ウナギやハゼ科などの魚の棲み家となるブロックの開発を行い、佐賀県嘉瀬川・大分県大野川の実験では、多くの水生生物の生息が確認されました。

アユ・ストーンのバージョンアップ型として、「スーパー アユ・ストーン」と名付けました。

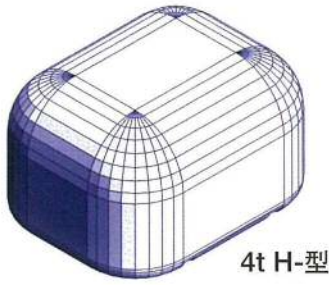


スーパー アユ・ストーン

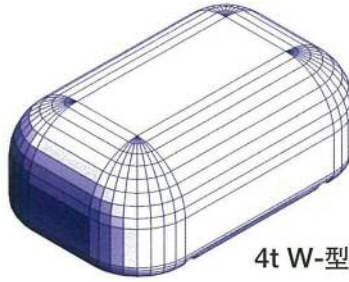
魚の隠れ家・避難場所を提供することにより最近問題となっている川鵜対策にも有効であると考えられます。



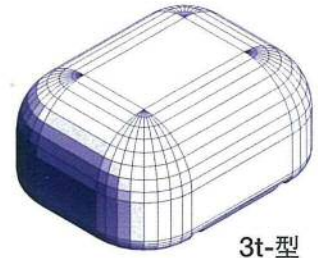
アユ・ストーン イメージ図



4t H-型



4t W-型



3t-型



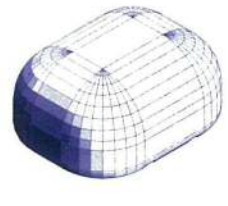
F-2.0t型 (3t-平)



2t-型

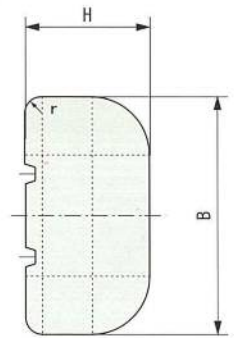
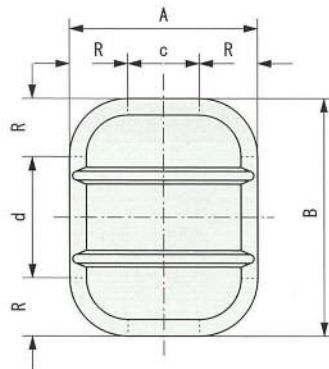
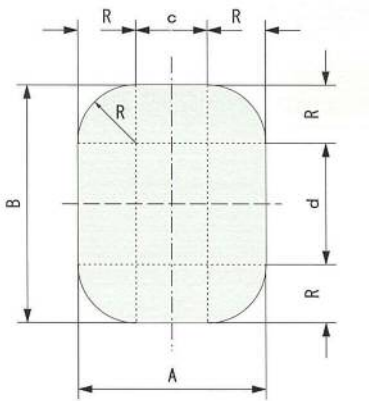


F-1.5t型 (2t-平)



1t-型

アユ・ストーン 諸元



アユ・ストーン 寸法表

呼称	寸法	A	B	c	d	H	f	実重量 (t)	コンクリート 体積 (m ³)	有効型枠 面積 (m ²)	備考
1 t		950	1200	250	500	600	150	1.173	0.51	3.08	R=350 r=100
F-1.5 t		1150	1450	450	750	500	50	1.472	0.64	3.68	R=350 r=100(2t-平)
2 t		1150	1450	450	750	700	250	2.208	0.96	4.60	R=350 r=100
F-2.0 t		1300	1640	500	840	570	50	2.026	0.88	5.30	R=400 r=120(3・4t-平)
3 t		1300	1640	500	840	800	280	3.082	1.34	6.50	R=400 r=120
4 t-W		1300	2040	500	1240	800	280	4.025	1.75	7.37	R=400 r=120
4 t-H		1300	1640	500	840	1000	480	4.094	1.78	7.54	R=400 r=120

アルジープレート

R(200×150×21)



S(135×100×15)



アルジープレート標準取り付け枚数

呼称	寸法	上 面		側 面		標準枚数計	
		R	S	R	S	R	S
1 t		2	—	—	8	2	8
F-1.5 t		4	—	—	—	4	—
2 t		4	—	8	—	12	—
F-2.0 t		4	—	—	—	4	—
3 t		4	—	8	—	12	—
4 t-W		4	—	8	—	12	—
4 t-H		4	—	8	—	12	—